

PAT-NO: JP02000333022A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000333022 A
TITLE: METHOD AND DEVICE FOR BINARIZING PICTURE AND STORAGE MEDIUM
PUBN-DATE: November 30, 2000

INVENTOR-INFORMATION:
NAME TANAKA, TETSUOMI COUNTRY N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME CANON INC COUNTRY N/A

APPL-NO: JP11135473

APPL-DATE: May 17, 1999

INT-CL (IPC): H04N001/46, G03B027/00 , G06T001/00 , G06K009/38 , G11C007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily analyze the layout of a document picture at high speed and to provide the picture suitable for an optical character reader by generating a binary picture based on a binarized threshold and generating a final binary picture with the OR of the obtained binary pictures.

SOLUTION: A picture is stored in a RAM 3 and a CPU 1 executes binarization. Picture data is read from files stored in a scanner 5 and a storage device 5 and they are separated by the respective luminance components and the color components of red, green and blue and the histogram of the luminance components and the histogram of the red, green and blue components are generated. The average value and the standard deviation of the luminance components and the average value and the standard deviation of the red green and blue components are obtained and the thresholds of the luminance components and the red, green

and blue components are calculated. Binarization is executed by the obtained thresholds and they are ORed and the result is outputted as a final binary picture. Thus, a text part becomes a proper simple duplex picture and a picture part becomes a paint-out picture.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-333022

(P2000-333022A)

(43)公開日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(51)Int.Cl.
H 04 N 1/46
G 03 B 27/00
G 06 T 1/00
G 06 K 9/38
G 11 C 7/00

識別記号

F I
H 04 N 1/40
G 03 B 27/00
G 06 K 9/38
G 11 C 7/00
G 06 F 15/64

コード*(参考)

1 0 3 C 5 B 0 2 9

5 B 0 4 7

A 5 C 0 7 7

4 0 0 L

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-135473

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22)出願日 平成11年5月17日(1999.5.17)

(72)発明者 田中 哲臣

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100081880

弁理士 渡部 敏彦

Fターム(参考) 5B029 AA01 CC27 DD05 DD07 EE11

5B047 AA01 AB04 DB05 DC04 DC20

5C077 LL20 MP08 PP21 PP28 PP43

PP46 PP47 PP68 PQ08 PQ19

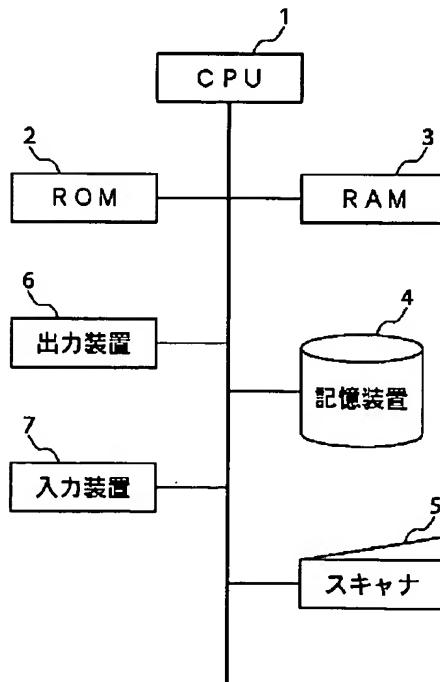
PQ22 RR04 RR14

(54)【発明の名称】 画像の二値化方法及び装置並びに記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 文書画像のレイアウト解析が容易且つ高速に行うことができ、しかもOCR(光学式文字読取装置)に適する画像を得ることができる画像の二値化方法及び装置を提供することにある。

【解決手段】 画像を多値入力する入力手段と、該入力された多値画像を輝度成分と色成分に分割する分割手段と、該分割された輝度成分及び色成分のそれぞれのヒストグラムから平均値と標準偏差値とを算出する算出手段と、該算出された平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定する二値化しきい値決定手段と、該決定された二値化しきい値に基づいて二値画像を生成する二値画像生成手段と、該生成されたそれぞれの二値画像の論理和により最終二値画像を生成する最終二値画像生成手段とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多値画像を入力して二値画像を出力する画像の二値化方法であって、画像を多値入力する入力工程と、該入力工程により入力された多値画像を輝度成分と色成分に分割する分割工程と、該分割工程により分割された輝度成分及び色成分のそれぞれのヒストグラムから平均値と標準偏差値とを算出する算出工程と、該算出工程により得られた平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定する二値化しきい値決定工程と、該二値化しきい値決定工程により決定された二値化しきい値に基づいて二値画像を生成する二値画像生成工程と、該二値画像生成工程により得られたそれぞれの二値画像の論理和により最終二値画像を生成する最終二値画像生成工程とを有することを特徴とする画像の二値化方法。

【請求項2】 前記二値化しきい値決定工程における輝度成分の二値化しきい値の決定において、画像を複数に分割して、各領域に対して前記算出工程により得られた平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定し、各領域で求められた値の差分が大きい場合にしきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差値の和としきい値の大きい方の値の平均値をしきい値とすることを特徴とする請求項1記載の画像の二値化方法。

【請求項3】 しきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差値の和としきい値の大きい方の値の間の平均値と分散との偏りを計算する偏り計算工程と、該偏り計算工程により得られた偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択する選択工程とを有し、前記二値化しきい値決定工程は、前記選択工程により平均値を境界とした一方を選択しその領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とすることを特徴とする請求項2記載の画像の二値化方法。

【請求項4】 前記二値化しきい値決定工程は、得られた輝度成分のしきい値が中間値より小さく且つその平均値が中間値と予め決められた定数値との和よりも大きい場合、輝度成分のしきい値を中間値とすることを特徴とする請求項1記載の画像の二値化方法。

【請求項5】 得られたしきい値の近傍を範囲としてその間の平均値と分散との偏りを計算する偏り計算工程と、該偏り計算工程により得られた偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択する選択工程とを有し、前記二値化しきい値決定工程は、前記選択工程により平均値を境界とした一方を選択しその領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とすることを特徴とする請求項1記載の画像の二値化方法。

【請求項6】 多値画像を入力して二値画像を出力する画像の二値化装置であって、画像を多値入力する入力手段と、該入力手段により入力された多値画像を輝度成分と色成分に分割する分割手段と、該分割手段により分割された輝度成分及び色成分のそれぞれのヒストグラムから平均値と標準偏差値とを算出する算出手段と、該算出手段により得られた平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定する二値化しきい値決定手段と、該二値化しきい値決定手段により決定された二値化しきい値に基づいて二値画像を生成する二値画像生成手段と、該二値画像生成手段により得られたそれぞれの二値画像の論理和により最終二値画像を生成する最終二値画像生成手段とを有することを特徴とする画像の二値化装置。

【請求項7】 前記二値化しきい値決定手段における輝度成分の二値化しきい値の決定において、画像を複数に分割して、各領域に対して前記算出手段により得られた平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定し、各領域で求められた値の差分が大きい場合にしきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差値の和としきい値の大きい方の値の平均値をしきい値とすることを特徴とする請求項6記載の画像の二値化装置。

【請求項8】 しきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差値の和としきい値の大きい方の値の間の平均値と分散との偏りを計算する偏り計算手段と、該偏り計算手段により得られた偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択する選択手段とを有し、前記二値化しきい値決定手段は、前記選択手段により平均値を境界とした一方を選択しその領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とすることを特徴とする請求項7記載の画像の二値化装置。

【請求項9】 前記二値化しきい値決定手段は、得られた輝度成分のしきい値が中間値より小さく且つその平均値が中間値と予め決められた定数値との和よりも大きい場合、輝度成分のしきい値を中間値とすることを特徴とする請求項6記載の画像の二値化装置。

【請求項10】 得られたしきい値の近傍を範囲としてその間の平均値と分散との偏りを計算する偏り計算手段と、該偏り計算手段により得られた偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択する選択手段とを有し、前記二値化しきい値決定手段は、前記選択手段により平均値を境界とした一方を選択しその領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とすることを特徴とする請求項6記載の画像の二値化装置。

【請求項11】 多値画像を入力して二値画像を出力す

る画像の二値化装置を制御するための制御プログラムを格納した記憶媒体であって、前記制御プログラムは、画像を多値入力し、該入力された多値画像を輝度成分と色成分に分割し、該分割された輝度成分及び色成分のそれぞれのヒストグラムから平均値と標準偏差値とを算出し、該算出された平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定し、該決定された二値化しきい値に基づいて二値画像を生成し、該生成されたそれぞれの二値画像の論理和により最終二値画像を生成するように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項12】前記制御プログラムは、前記輝度成分の二値化しきい値の決定において、画像を複数に分割して、各領域に対して前記算出された平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定し、各領域で求められた値の差分が大きい場合にしきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差値の和としきい値の大きい方の値の平均値をしきい値とするように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする請求項11記載の記憶媒体。

【請求項13】前記制御プログラムは、しきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差値の和としきい値の大きい方の値の間の平均値と分散との偏りを計算し、該算出された偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択し、その領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とするように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする請求項12記載の記憶媒体。

【請求項14】前記制御プログラムは、得られた輝度成分のしきい値が中間値より小さく且つその平均値が中間値と予め決められた定数值との和よりも大きい場合、輝度成分のしきい値を中間値とするように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする請求項11記載の画像の二値化方法。

【請求項15】得られたしきい値の近傍を範囲としてその間の平均値と分散との偏りを計算し、該算出された偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択し、その領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とするように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする請求項11記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多値画像を入力して二値画像を出力する画像の二値化方法及び装置並びにこの画像の二値化装置を制御するための制御プログラム

を格納した記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画像の二値化方法としては、誤差拡散法や単純二値法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来例の前者の誤差拡散法では文書レイアウト解析には適さず、また、後者の単純二値法ではレイアウト解析しやすいが、飛ばされる画像部分や文字のかすれやつぶれが生じるという問題点があった。

【0004】本発明は上述した従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その第1の目的とするところは、文書画像のレイアウト解析が容易且つ高速に行なうことができ、しかもOCR (Optical Character Reader: 光学式文字読取装置) に適する画像を得ることができる画像の二値化方法及び装置を提供することにある。

【0005】また、本発明の第2の目的とするところは、上述した画像の二値化装置を円滑に制御することができる制御プログラムを格納した記憶媒体を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために請求項1記載の画像の二値化方法は、多値画像を入力して二値画像を出力する画像の二値化方法であって、画像を多値入力する入力工程と、該入力工程により入力された多値画像を輝度成分と色成分に分割する分割工程と、該分割工程により分割された輝度成分及び色成分のそれぞれのヒストグラムから平均値と標準偏差値とを算出する算出工程と、該算出工程により得られた平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定する二値化しきい値決定工程と、該二値化しきい値決定工程により決定された二値化しきい値に基づいて二値画像を生成する二値画像生成工程と、該二値画像生成工程により得られたそれぞれの二値画像の論理和により最終二値画像を生成する最終二値画像生成工程とを有することを特徴とする。

【0007】また、上記第1の目的を達成するために請求項2記載の画像の二値化方法は、請求項1記載の画像の二値化方法において、前記二値化しきい値決定工程における輝度成分の二値化しきい値の決定において、画像を複数に分割して、各領域に対して前記算出工程により得られた平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定し、各領域で求められた値の差分が大きい場合にしきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差値の和としきい値の大きい方の値の平均値をしきい値とすることを特徴とする。

【0008】また、上記第1の目的を達成するために請求項3記載の画像の二値化方法は、請求項2記載の画像

の二値化方法において、しきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差値の和としきい値の大きい方の値の間の平均値と分散との偏りを計算する偏り計算工程と、該偏り計算工程により得られた偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択する選択工程とを有し、前記二値化しきい値決定工程は、前記選択工程により平均値を境界とした一方を選択しその領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とすることを特徴とする。

【0009】また、上記第1の目的を達成するために請求項4記載の画像の二値化方法は、請求項1記載の画像の二値化方法において、前記二値化しきい値決定工程は、得られた輝度成分のしきい値が中間値より小さく且つその平均値が中間値と予め決められた定数值との和よりも大きい場合、輝度成分のしきい値を中間値とすることを特徴とする。

【0010】また、上記第1の目的を達成するために請求項5記載の画像の二値化方法は、請求項1記載の画像の二値化方法において、得られたしきい値の近傍を範囲としてその間の平均値と分散との偏りを計算する偏り計算工程と、該偏り計算工程により得られた偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択する選択工程とを有し、前記二値化しきい値決定工程は、前記選択工程により平均値を境界とした一方を選択しその領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とすることを特徴とする。

【0011】また、上記第1の目的を達成するために請求項6記載の画像の二値化装置は、多値画像を入力して二値画像を出力する画像の二値化装置であって、画像を多値入力する入力手段と、該入力手段により入力された多値画像を輝度成分と色成分に分割する分割手段と、該分割手段により分割された輝度成分及び色成分のそれぞれのヒストグラムから平均値と標準偏差値とを算出する算出手段と、該算出手段により得られた平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定する二値化しきい値決定手段と、該二値化しきい値決定手段により決定された二値化しきい値に基づいて二値画像を生成する二値画像生成手段と、該二値画像生成手段により得られたそれぞれの二値画像の論理和により最終二値画像を生成する最終二値画像生成手段とを有することを特徴とする。

【0012】また、上記第1の目的を達成するために請求項7記載の画像の二値化装置は、請求項6記載の画像の二値化装置において、前記二値化しきい値決定手段における輝度成分の二値化しきい値の決定において、画像を複数に分割して、各領域に対して前記算出手段により

得られた平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定し、各領域で求められた値の差分が大きい場合にしきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差値の和としきい値の大きい方の値の平均値をしきい値とすることを特徴とする。

【0013】また、上記第1の目的を達成するために請求項8記載の画像の二値化装置は、請求項7記載の画像の二値化装置において、しきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差値の和としきい値の大きい方の値の間の平均値と分散との偏りを計算する偏り計算手段と、該偏り計算手段により得られた偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択する選択手段とを有し、前記二値化しきい値決定手段は、前記選択手段により平均値を境界とした一方を選択しその領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とすることを特徴とする。

10 【0014】また、上記第1の目的を達成するために請求項9記載の画像の二値化装置は、請求項6記載の画像の二値化装置において、前記二値化しきい値決定手段は、得られた輝度成分のしきい値が中間値より小さく且つその平均値が中間値と予め決められた定数值との和よりも大きい場合、輝度成分のしきい値を中間値とすることを特徴とする。

20 【0015】また、上記第1の目的を達成するために請求項10記載の画像の二値化装置は、請求項6記載の画像の二値化装置において、得られたしきい値の近傍を範囲としてその間の平均値と分散との偏りを計算する偏り計算手段と、該偏り計算手段により得られた偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択する選択手段とを有し、前記二値化しきい値決定手段は、前記選択手段により平均値を境界とした一方を選択しその領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とすることを特徴とする。

30 【0016】また、上記第2の目的を達成するために請求項11記載の記憶媒体は、多値画像を入力して二値画像を出力する画像の二値化装置を制御するための制御プログラムを格納した記憶媒体であって、前記制御プログラムは、画像を多値入力し、該入力された多値画像を輝度成分と色成分に分割し、該分割された輝度成分及び色成分のそれぞれのヒストグラムから平均値と標準偏差値とを算出し、該算出された平均値と予め決められた定数倍した標準偏差値との差分から各成分の二値化しきい値を決定し、該決定された二値化しきい値に基づいて二値画像を生成し、該生成されたそれぞれの二値画像の論理和により最終二値画像を生成するように制御するステッ

40 50

の制御モジュールを有することを特徴とする。

【0017】また、上記第2の目的を達成するために請求項12記載の記憶媒体は、請求項11記載の記憶媒体において、前記制御プログラムは、前記輝度成分の二値化しきい値の決定において、画像を複数に分割して、各領域に対して前記算出された平均値と予め決められた定数倍した標準偏差との差分から各成分の二値化しきい値を決定し、各領域で求められた値の差分が大きい場合にしきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差の和としきい値の大きい方の値の平均値をしきい値とするように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0018】また、上記第2の目的を達成するために請求項13記載の記憶媒体は、請求項12記載の記憶媒体において、前記制御プログラムは、しきい値の小さい方の平均値と定数倍した標準偏差の和としきい値の大きい方の値の間の平均値と分散との偏りを計算し、該算出された偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択し、その領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とするように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0019】また、上記第2の目的を達成するために請求項14記載の記憶媒体は、請求項11記載の記憶媒体において、前記制御プログラムは、得られた輝度成分のしきい値が中間値より小さく且つその平均値が中間値と予め決められた定数値との和よりも大きい場合、輝度成分のしきい値を中間値とするように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0020】更に、上記第2の目的を達成するために請求項15記載の記憶媒体は、請求項11記載の記憶媒体において、得られたしきい値の近傍を範囲としてその間の平均値と分散との偏りを計算し、該算出された偏りが予め決められた値より大きい場合はその偏りの符号により平均値を境界とした一方を選択し、その領域での同じ処理を行い、偏りの大きさが予め決められた値以下になるか所定回数以上に達した場合、その時点の平均値をしきい値とするように制御するステップの制御モジュールを有することを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施の形態を図面に基づき説明する。

【0022】(第1の実施の形態)まず、本発明の第1の実施の形態を図1～図3に基づき説明する。

【0023】図1は、本発明の第1の実施の形態に係る画像の二値化装置の構成を示すブロック図であり、同図において、1はCPU(中央処理装置)で、本装置全体の制御を司る。2はROM(リードオンリーメモリ)で、CPU1が実行するプログラムを格納する。3はR

AM(ランダムアクセスメモリ)で、二値化を行う多値画像や二値化画像及びCPU1の作業領域のデータを格納する。4は記憶装置で、画像等を格納する。5はスキャナで、対象となる画像を取り込む。6は画像を出力する出力装置で、画像を表示出力するディスプレイまたは画像を印刷出力するプリンタ等から成る。7はユーザの指示を入力する入力装置で、キーボードやマウス等から成る。

【0024】図1において、基本動作は、まず、入力装置7から入力されたユーザの指示に応じて記憶装置4に予め保存されている画像またはスキャナ5より取り込まれた画像をRAM3に格納し、CPU1により後述する図2のフローによる二値化を行い、その結果を出力装置6に出力または記憶装置4に格納する。

【0025】次に、本実施の形態に係る画像の二値化装置において、多値画像から色成分に分割してしきい値を計算して二値画像を得る動作について、図2のフローチャートを用いて説明する。

【0026】まず、ステップS201でスキャナや記憶装置に格納されたファイルから画像データを読み込む。次に、ステップS202へ進んで前記ステップS201において読み込んだ画像データを輝度成分、色成分(赤成分、緑成分、青成分)毎に分解する。ここで各成分は0から255の256階調とする。

【0027】ステップS203では輝度成分のヒストグラムを、ステップS209では赤成分のヒストグラムを、ステップS213では緑成分のヒストグラムを、ステップS217では青成分のヒストグラムを作成する。

【0028】また、ステップS204では輝度成分の平均値(AV_k)と標準偏差(SD_k)を、ステップS209では赤成分の平均値(AV_r)と標準偏差(SD_r)を、ステップS213では緑成分の平均値(AV_g)と標準偏差(SD_g)を、ステップS217では青成分の平均値(AV_b)と標準偏差(SD_b)をそれぞれ求める。

【0029】また、ステップS205では輝度成分のしきい値(TH_k)を、ステップS211では赤成分のしきい値(TH_r)を、ステップS215では緑成分のしきい値(TH_g)を、ステップS219では青成分のしきい値(TH_b)をそれぞれ下記式(1)、(2)、(3)、(4)により計算する。

$$TH_k = AV_k - A SD_k \dots (1)$$

$$TH_r = AV_r - A SD_r \dots (2)$$

$$TH_g = AV_g - A SD_g \dots (3)$$

$$TH_b = AV_b - A SD_b \dots (4)$$

但し、A=1.0

ここで、定数Aは各標準偏差に対する係数であり、スキャナ特性によって異なる。

【0031】前記ステップS205、ステップS211

1、ステップS215及びステップS219において求められた各しきい値によって、ステップS206では輝度成分の二値化を、ステップS212では赤成分の二値化を、ステップS216では緑成分の二値化を、ステップS220では青成分の二値化をそれぞれ行う。

【0032】そして、ステップS207でその論理和（黒画素が1の場合）を行う。最後にステップS208で最終二値画像として出力した後、本処理動作を終了する。

【0033】ここで、入力画像がモノクロ多値画像の場合は、しきい値THkを求める処理のみを行う。

【0034】次に、本実施の形態に係る画像の二値化装置における輝度成分に対するしきい値THkの決定処理の補正処理動作について、図3のフローチャートを用いて説明する。

【0035】図2のステップS203からステップS205の輝度成分に対する処理部分が置き換わる。

【0036】図3において、まず、ステップS301で縦横4分割してヒストグラムを作成する。次に、ステップS302で前記ステップS301において横2分割した各2個のヒストグラムからそれぞれ平均値と標準偏差*

$$THk' = AVk_1 + ASDk_1$$

$$THk' = AVk_2 + ASDk_2$$

ステップS311では前記ステップS310において得られたTHk' と THk1, THk2 の最大値 max (THk1, THk2) より THk を下記式(11)に※

$$THk = \{ \max (THk_1, THk_2) + THk' \} / 2 \cdots (11)$$

次いでこの値をしきい値THkとして前記図2のステップS206へ進む。

【0041】一方、前記ステップS304において上記式(7)、(8)を満足しない場合はステップS305へ進む。

【0042】ステップS305からステップS307は、前記ステップS302からステップS304と同様の処理を縦2分割した各2個のヒストグラムに対して行うものである。

【0043】即ち、ステップS305では前記ステップS301において縦2分割した各2個のヒストグラムからそれぞれ平均値と標準偏差を求める。ここで、分割した平均値と標準偏差としきい値をそれぞれAVk1, AVk2, SDk1, SDk2とし、ステップS306で上記(1)式と同様にしきい値THk1, THk2をそれぞれ上記式(5)、(6)により計算する。

【0044】次に、ステップS307で前記ステップS306において得られた仮のしきい値THk1, THk2の判定処理を行う。即ち、前記ステップS306において上記式(7)、(8)を満足する場合に、前記ステップS310及びステップS311の補正処理に進む。

【0045】一方、前記ステップS307において上記式(7)、(8)を満足しない場合はステップS308★50

*を求める。ここで、分割した平均値と標準偏差としきい値をそれぞれAVk1, AVk2, SDk1, SDk2とし、ステップS303で上記(1)式と同様にしきい値THk1, THk2をそれぞれ下記式(5)、(6)により計算する。

$$THk_1 = AVk_1 - ASDk_1 \cdots (5)$$

$$THk_2 = AVk_2 - ASDk_2 \cdots (6)$$

次に、ステップS304で前記ステップS303において得られた仮のしきい値THk1, THk2の判定処理

10 行う。即ち、前記ステップS303において計算されたTHk1とTHk2との差分が予め決められた値Bより大きく且つTHk1とTHk2の最小値min (THk1, THk2) が中間値128より小さい場合、即ち、下記式(7)、(8)を満足する場合は、ステップS310及びステップS311の補正処理に進む。

$$| THk_1 - THk_2 | > B \cdots (7)$$

$$min (THk_1, THk_2) < 128 \cdots (8)$$

ステップS310ではmin (THk1, THk2) を下記式(9)、(10)で置き換える。

20 【0039】

$$(THk_1 \text{ が小さい場合}) \cdots (9)$$

$$(THk_2 \text{ が小さい場合}) \cdots (10)$$

※より求める。

【0040】

★へ進む。ステップS308では4個のヒストグラムを使用して前記図2のステップS205と同様に前記式(1)により輝度成分のしきい値(THk)を決定する。

【0046】次にステップS309へ進んで前記ステップS308において求められたしきい値THkの判定を行う。そして、しきい値THkが中間値128より小さく且つ平均値AVkが128+Cよりも大きい場合、即ち、下記式(12)、(13)を満足する場合は、ステップS312へ進んでしきい値THkを中間値128に変更した後、前記図2のステップS206へ進む。

$$THk < 128 \cdots (12)$$

$$AVk > 128 + C \cdots (13)$$

また、前記ステップS309において上記式(12)、(13)を満足しない場合は、しきい値THkはそのままで前記図2のステップS206へ進む。本実施の形態に係る画像の二値化装置は、コンピュータが記憶媒体に格納された制御プログラムを読み出して実行することにより、上述した実施の携帯の機能が実現されるものであるが、本発明はこれに限られるものではなく、前記制御プログラムの指示に基づきコンピュータ上で稼働しているOS(オペレーティングシステム)等の実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施

11

の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0048】また、制御プログラムを格納する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory)、CD-R (Compact Disk Recordable)、磁気テープ、不揮発性メモリカード、ROMチップ等を使用することができる。

【0049】(第2の実施の形態) 次に、本発明の第2の実施の形態を図4に基づき説明する。

【0050】なお、本実施の形態に係る画像の二値化装置の基本的な構成は、上述した第1の実施の形態の図1と同一であるから、同図を流用して説明する。また、本実施の形態に係る画像の二値化装置において、多値画像から色成分に分割してしきい値を計算して二値画像を得る動作の流れは、上述した第1の実施の形態の図2と同一であるから、同図を流用して説明する。更に、本実施の形態に係る画像の二値化装置において、輝度成分に対するしきい値THkの決定処理の補正処理動作の流れ

*20

$$\begin{aligned} D &= \sum (i - AV) (i - AV) P[i] \dots (14) \quad i = start \dots end \\ D1 &= \sum (i - AV) (i - AV) P[i] \dots (15) \quad i = start \dots AV \\ D2 &= \sum (i - AV) (i - AV) P[i] \dots (16) \quad i = AV \dots end \end{aligned}$$

ここでP[i]は輝度iに対応したヒストグラムの値である。

【0055】次に、ステップS404で分散値Dの偏りEを下記式(17)により計算する。

$$E = (D2 - D1) / D \dots (17)$$

次に、ステップS405で前記ステップS404において求められた分散値Dの偏りEの大きさを、予め決められた定数と比較して、下記式(18)を満足するか否かを判断する。

$$|E| < 0.0625 \dots (18)$$

この定数は任意の値である。

【0058】そして、上記式(18)を満足しなければステップS406へ進み処理回数loopが5回以上であるか否かを判断する。そして、処理回数loopが5回以上でなければステップS407へ進み分散値Dの偏りEの符号を調べて、偏りEが0.0より小さいか否かを判断する。そして、偏りEが0.0より小さい(マイナス)場合はステップS408へ進んでstartを平均値AVに設定した後、前記ステップS402へ戻る。また、前記ステップS407において偏りEが0.0より大きい(プラス)の場合はステップS409へ進んでendを平均値AVに設定した後、前記ステップS402へ戻る。

【0059】一方、前記ステップS405において上記式(18)を満足する場合及び前記ステップS406において処理回数loopが5回以上の場合は、いずれもステップS410へ進んでその時点の平均値AVをしき

*50

*は、上述した第1の実施の形態の図3と同一であるから、同図を流用して説明する。

【0051】図4は、本実施の形態に係る画像の二値化装置において、与えられたヒストグラムの谷部分を調べる動作の流れを示すフローチャートである。

【0052】まず、ステップS401で図3のステップS311において求められたmax(THk1, THk2)とTHk'を基に、startにmin{max(THk1, THk2), THk'}、endにmax{max(THk1, THk2), THk'}をそれぞれ設定する。次に、ステップS402でstart/end間の平均値AVを算出する。ここで求める平均値は分割した領域ではなく、画像全体の平均値である。

【0053】次に、ステップS403で前記ステップS402において求められた平均値AVを使用して、分散値Dと、平均値AVで分割した分散値DをそれぞれD1, D2として下記式(14)、(15)、(16)により求める。

【0054】

※い値THkとした後、本処理動作を終了する。

【0060】なお、本実施の形態に係る画像の二値化装置におけるその他の構成及び作用は、上述した第1の実施の形態と同一であるから、その説明は省略する。

【0061】(第3の実施の形態) 次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。

【0062】本実施の形態では、図2のステップS205において求められたしきい値THk, THr, THg, THbからそれぞれについて図4のステップS401におけるstartとendの値をそれぞれ決定する。例えば、赤成分のしきい値THrに対しては、start=THr-16, end=THr+16とする。ここで、16はあまり大きくない任意の値である。

【0063】以下、上述した第2の実施の形態において説明したのと同様の方法(図4のステップ410)で最後に得られた平均値AVをしきい値THkとする。

【0064】他の成分についても同じであるが、輝度成分のしきい値THkだけは図3において補正が行われた場合は、この処理を行わないものとする。

【0065】なお、本実施の形態に係る画像の二値化装置におけるその他の構成及び作用は、上述した第2の実施の形態と同一であるから、その説明は省略する。

【0066】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の画像の二値化方法及び装置によれば、テキスト部は適度な単純二値画像となり、ピクチャ一部は塗りつぶし画像になることにより、文書画像のレイアウト解析が容易になると共に

13

に、OCRに適する画像となり、しかも、ピクチャーパークは塗りつぶし画像になることにより、二値画像中のブロック数(黒画素のかたまりの数)が少なくなり、レイアウト解析が高速に行えるという効果を奏する。

【0067】また、本発明の記憶媒体によれば、上述した本発明の画像の二値化装置を円滑に制御することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る画像の二値化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る画像の二値化装置において、多値画像から色成分に分割してしきい値を計算して二値画像を得る動作の流れを示すフローチャートである。

14

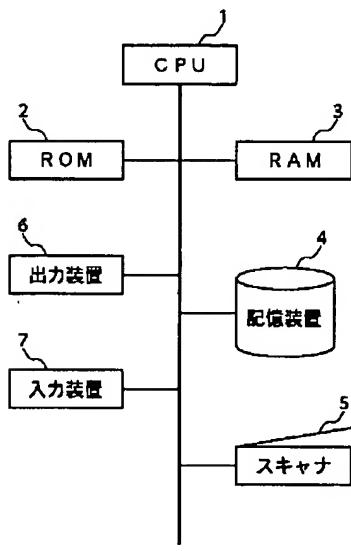
【図3】本発明の第1の実施の形態に係る画像の二値化装置において、得られたしきい値を補正する動作の流れを示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る画像の二値化装置において、ヒストグラムの他に部分を見つける動作の流れを示すフローチャートである。

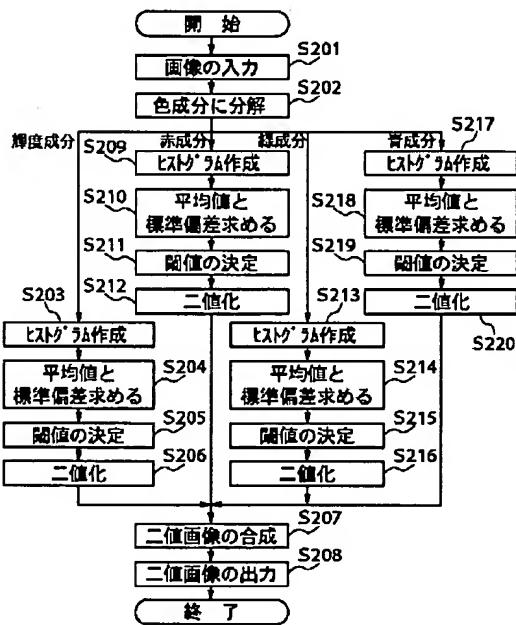
【符号の説明】

- | | |
|---|------------------|
| 1 | CPU(中央処理装置) |
| 2 | ROM(リードオンリーメモリ) |
| 3 | RAM(ランダムアクセスメモリ) |
| 4 | 記憶装置 |
| 5 | スキャナ |
| 6 | 出力装置 |
| 7 | 入力装置 |

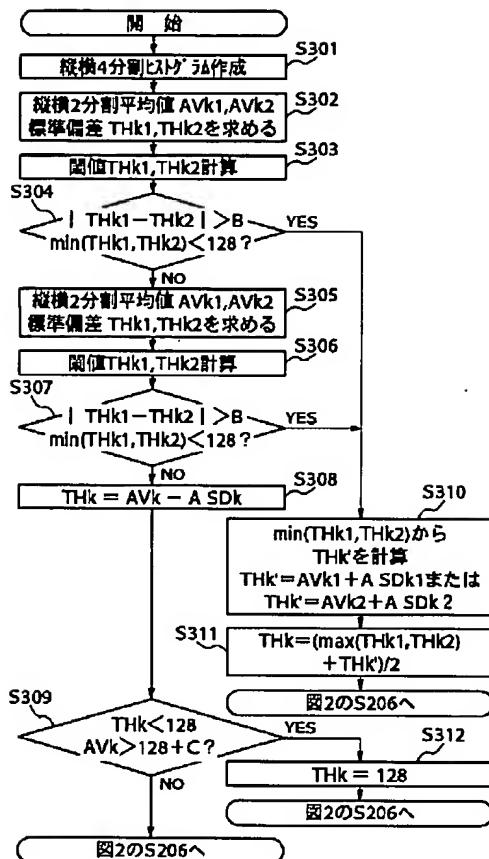
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

